

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-281297

(43)Date of publication of application : 03.10.2003

(51)Int.Cl.

G06F 17/60

G01B 11/00

G01P 13/00

G06F 3/00

G06F 17/30

G06T 1/00

G06T 7/20

G06T 17/40

(21)Application number : 2002-080253

(71)Applicant : NATIONAL INSTITUTE OF
ADVANCED INDUSTRIAL &
TECHNOLOGY

(22)Date of filing : 22.03.2002

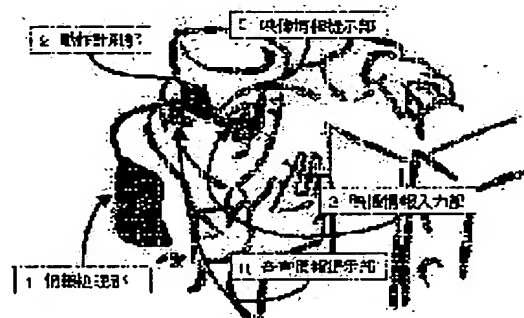
(72)Inventor : OKUMA TAKASHI
KURATA TAKESHI
KOROGI MASAKATSU
KATOU TAKEKAZU
SAKAGAMI KATSUHIKO

(54) INFORMATION PRESENTING DEVICE AND INFORMATION PRESENTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system supporting work by presenting images instructing work sequence in response to a situation of the work.

SOLUTION: By making the information presenting device characterized by that it has a movement measuring part, an image information inputting part and an information presenting part execute a program for a procedure characterized by that it has a movement recognizing process, an object recognizing process and a situation estimating process, the work situation of the user is estimated from movement information of the user measured by the movement measuring part, the images shot by the image information input part and a work object of the user recognized from the image shot by the image information input part, and appropriate information is presented in the information presenting part.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-281297
(P2003-281297A)

(43) 公開日 平成15年10月3日 (2003.10.3)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード (参考)
G 0 6 F 17/60	1 3 8	G 0 6 F 17/60	1 3 8 2 F 0 3 4
G 0 1 B 11/00		G 0 1 B 11/00	H 2 F 0 6 5
G 0 1 P 13/00		G 0 1 P 13/00	A 5 B 0 5 0
G 0 6 F 3/00	6 8 0	G 0 6 F 3/00	6 8 0 C 5 B 0 5 7
17/30	1 7 0	17/30	1 7 0 D 5 B 0 7 5
審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-80253(P2002-80253)

(22) 出願日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(71) 出願人 301021533

独立行政法人産業技術総合研究所
東京都千代田区霞が関1-3-1

(72) 発明者 大隈 隆史

茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人
産業技術総合研究所つくばセンター内

(72) 発明者 蔵田 武志

茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人
産業技術総合研究所つくばセンター内

(72) 発明者 興梠 正克

茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人
産業技術総合研究所つくばセンター内

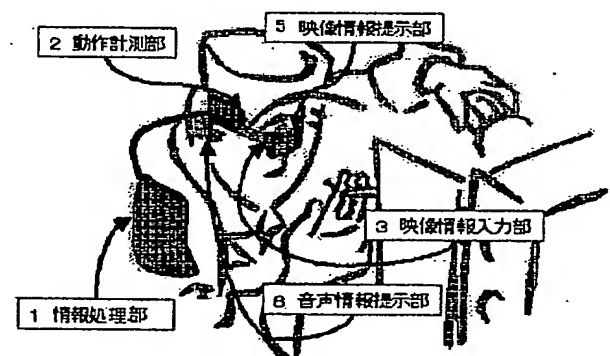
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報提示装置および情報提示方法

(57) 【要約】

【課題】作業の状況に応じて作業手順を指示する映像を提示することで作業を支援するシステムを提供する。

【解決部】動作認識処理と物体認識処理と状況推定処理を有することを特徴とする手順のプログラムを、動作計測部と映像情報入力部および情報提示部を有することを特徴とする情報提示装置に実行させることで、動作計測部が計測したユーザの動作情報と映像情報入力部が撮影した映像から認識されるユーザの作業対象からユーザの作業状況を推定して適切な情報を情報提示部に提示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ひとつまたは複数の作業対象への作業を支援する情報提示装置において、ユーザの動作を計測する動作計測部と、前記動作計測部からの計測データを用いてユーザの状態を認識する動作認識部と、ユーザが観察する作業対象の映像を入力する映像情報入力部と、前記作業対象を前記映像入力部からの入力映像を用いて認識する物体認識部と、前記物体認識部で使用する物体認識用データと前記物体認識部で認識した作業対象に関連する作業情報を取り込むインタフェース部と、前記動作認識部により認識されたユーザの動作状態と前記物体認識部により認識された作業対象により作業状況を推定する状況推定部と、推定された作業状況に基づき提示情報を決定して提示する作業情報提示部と、前記作業情報提示部からの出力を映像として表示する映像情報提示部とを有することを特徴とする情報提示装置。

【請求項 2】 前記動作計測部からの計測データと前記映像入力部からの作業対象を撮影した入力映像を用いて作業対象とユーザの観察位置の3次元的な位置関係を推定する3次元位置姿勢推定部と前記3次元位置姿勢推定部が推定した3次元位置姿勢情報をを用いて3次元的な作業手順映像を合成する3次元作業映像合成部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の情報提示装置。

【請求項 3】 ひとつまたは複数の作業対象への作業を支援する情報提示方法において、動作計測手段がユーザの動作を計測する手順と、動作認識手段が前記動作計測手段からの計測データを用いてユーザの状態を認識する手順と、映像情報入力手段がユーザが観察する作業対象の映像を入力する手順と、物体認識手段が前記作業対象を前記映像入力手段からの入力映像を用いて認識する手順と、インタフェース手段が前記作業対象認識手段で使用する作業対象認識用データと前記作業対象認識部で認識した作業対象に関連する作業情報を取り込む手順と、状況推定手段が前記動作認識手段により認識されたユーザの動作状態と前記物体認識手段により認識された作業対象により作業状況を推定する手順と、作業情報提示手段が推定された作業状況提示に基づき情報を決定して提示する手順と、映像情報提示手段が作業情報提示部からの出力を映像として表示する手順から構成されることを特徴とする情報提示方法。

【請求項 4】 3次元位置姿勢推定手段が前記動作計測手段からの計測データと前記映像入力手段からの作業対象を撮影した入力映像を用いて作業対象とユーザの観察位置の3次元的な位置関係を推定する手順と、3次元作業映像合成手段が前記3次元位置姿勢推定部が推定した3次元位置姿勢情報をを用いて3次元的な作業手順映像を合成する手順から構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の情報提示方法。

【発明の詳細な説明】**【発明の属する技術分野】**

【0001】 本発明は、作業や操作を行う手順を明確に伝達するための情報を提示する情報提示装置および情報提示方法に関し、特に、作業者の動作と作業対象物を認識することにより状況に応じた情報提示をする情報提示装置および情報提示方法に関する。

【従来の技術】

【0002】 従来の電子機器（たとえばコンピュータやビデオテープレコーダなど）の取扱説明書は、ユーザに対して、電子機器に付属して印刷物の形態で配布されていた。その他の方法として、取扱説明書の内容を電子化して、あらかじめ電子機器に記憶させておいたり、記録媒体（たとえばCD-ROMなど）を配布したり、ネットワークを介して取得可能にしておく場合がある。

【0003】 取扱説明書内に記載される情報の中には電子機器の機能を拡張するための追加機器の追加方法やメンテナンスのために必要となる作業手順の情報も含まれるが、このような情報は文章のみによる説明では理解が困難であるため、イラストや写真を用いた画像によって説明される場合がある。

【0004】 このような作業手順などの情報をユーザに容易に理解させるために、手順の工程を映像の出力部を有する装置に順次表示する装置および方法がある。例えば折り紙などの工程手順を順に表示する手順表示処理装置は特開平9-160740号広報に開示されている。

【0005】 また、作業対象となる装置自身に映像の出力部を具備させ、作業装置に自身の操作および保守方法を表明する方法が特開平7-266271号広報に開示されている。

【0006】 また、作業対象となる装置を操作するリモートコントロール装置に取扱説明書の内容を出力する手段を具備させ、リモートコントロール装置への操作に応じて取扱説明書の内容を表示する方法が特開2000-184475号広報に開示されている。

【発明が解決しようとする課題】

【0007】 以上の例は、各手順を示す絵、写真、映像、説明文などを適宜表示することで作業手順をわかりやすく伝えることができるが、表示を切り替えるためにユーザからの入力（例えばタッチパネルに対する入力など）を要することから、両手を使用するような作業をしながら作業手順を確認することができない。

【0008】 また、コピー機に代表されるように作業対象と情報提示装置が同一の場合は例えば紙詰まりの判定のように、埋め込まれたセンサなどにより作業対象自身の状況把握が可能であるのに対し、コンピュータのメンテナンスの場合など作業対象に通電したままの作業が危険を伴う場合などには作業対象の状況把握が困難になる。

【0009】 また、特に3次元的な動作を提示する場合、あらかじめ作成しておいた映像を提示することで作業手順を示す方法では、あらかじめ用意されている視点

からの映像しか提示することができず、ユーザが見たい角度からの情報を提示することはできない。

【0010】そこで、本発明の目的は、上述した従来例による問題点を解消するため、ユーザによる明示的な入力手順を要したり、作業対象自身に状況を判断するための手段を埋め込んだり手順を表示させるための手段を具備させることなく、作業の状況を確認して適切な作業情報を提示する情報提示装置および情報提示方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の情報提示装置は、ひとつまたは複数の作業対象への作業を支援する情報提示装置において、ユーザの動作を計測する動作計測部と、前記動作計測部からの計測データを用いてユーザの状態を確認する動作認識部と、ユーザが観察する作業対象の映像を入力する映像情報入力部と、前記作業対象を前記映像入力部からの入力映像を用いて認識する物体認識部と、前記物体認識部で使用する物体認識用データと前記物体認識部で認識した作業対象に関連する作業情報を取り込むインタフェース部と、前記動作認識部により認識されたユーザの動作状態と前記物体認識部により認識された作業対象により作業状況を推定する状況推定部と、推定された作業状況に基づき提示情報を決定して提示する作業情報提示部と、前記作業情報提示部からの出力を映像として表示する映像情報提示部とを有することを特徴とする。

【0012】以上の構成によれば、動作認識部は動作計測部が計測したユーザの動作データからユーザの状態を確認し、作業対象認識部は映像入力部が撮影したユーザの観察している対象の映像から作業対象物体を認識し、情報提示部は動作認識部が認識したユーザの状態と作業対象認識部が認識した作業対象物体から現在情報を提示すべきか否か、提示すべきならどの情報を提示すべきかを決定して情報を提示する。

【0013】従って、ユーザの明示的な入力を用いずにユーザの動作状態とユーザが観察している作業対象の状況から適切な作業情報を提示することが可能となる。

【0014】請求項2に記載の情報提示装置は請求項1に記載の情報提示装置が有する特徴に加えて、前記動作計測部からの計測データと前記映像入力部からの作業対象を撮影した入力映像を用いて作業対象とユーザの観察位置の3次元的位置関係を推定する3次元位置姿勢推定部と前記3次元位置姿勢推定部が推定した3次元位置姿勢情報を用いて3次元的な作業手順映像を合成する3次元作業映像合成部を有することを特徴とする。

【0015】以上の構成によれば、動作認識部は動作計測部が計測したユーザの動作データからユーザの状態を確認し、作業対象認識部は映像入力部が撮影したユーザの観察している対象の映像から作業対象物体を認識し、情報提示部は動作認識部が認識したユーザの状態と作業

対象認識部が認識した作業対象物体から現在情報を提示すべきか否か、提示すべきならどの情報を提示すべきかを決定した後、3次元位置姿勢推定部が作業対象とユーザの観察位置の3次元的な位置関係を推定し、3次元作業映像合成部が推定された3次元位置姿勢情報を用いて3次元的な作業手順映像を合成し、合成された映像を情報提示部が提示する。

【0016】従って、ユーザが見たい角度から自由に手順を示す3次元情報を見ることができる機能を提供することが可能となる。請求項3記載のひとつまたは複数の作業対象への作業を支援する情報提示方法は、動作計測手段がユーザの動作を計測する手順と、動作認識手段が前記動作計測手段からの計測データを用いてユーザの状態を確認する手順と、映像情報入力手段がユーザが観察する作業対象の映像を入力する手順と、物体認識手段が前記作業対象を前記映像入力手段からの入力映像を用いて認識する手順と、インタフェース手段が前記作業対象認識手段で使用する作業対象認識用データと前記作業対象認識部で認識した作業対象に関連する作業情報を取り込む手順と、状況推定手段が前記動作認識手段により認識されたユーザの動作状態と前記物体認識手段により認識された作業対象により作業状況を推定する手順と、作業情報提示手段が推定された作業状況提示に基づき情報を決定して提示する手順と、映像情報提示手段が作業情報提示部からの出力を映像として表示する手順から構成されることを特徴とする。

【0017】請求項4記載の情報提示方法は、3次元位置姿勢推定手段が前記動作計測手段からの計測データと前記映像入力手段からの作業対象を撮影した入力映像を用いて作業対象とユーザの観察位置の3次元的な位置関係を推定する手順と、3次元作業映像合成手段が前記3次元位置姿勢推定部が推定した3次元位置姿勢情報を用いて3次元的な作業手順映像を合成する手順から構成されることを特徴とする。

【発明の実施の形態】

【0018】以下に本発明の実施の形態を説明するが、特許請求の範囲に記載の発明の各部と以下の実施の形態との対応関係を明らかにするために、実施の形態（但し一例）を付加して本発明の特徴を記述すると、次のようになる。但し勿論この記載は、各部を記載したものに限定することを意味するものではない。

【0019】図1は本発明を適用した情報提示装置の構成例を表した外観図であり、図2は情報提示装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【0020】情報処理手段となる情報処理部1は、例えば携帯型コンピュータ単体で構成されたり、携帯型コンピュータと広域無線通信手段とからなり、通信係は携帯型コンピュータと広域無線ネットワークとホストコンピュータと組み合わせによるクライアントーサーバ方式の情報処理機構などで構成し、例えば図3に示す処理手順

に従って情報を処理し、動作認識部7と物体認識部8と状況推定部9と情報提示部10とを実現する。

【0021】動作計測手段となる動作計測部2は、例えば回転角センサ等で構成され、ユーザの頭部の回転角を計測し、情報処理部1の動作認識部7に入力する。動作認識手段となる動作認識部7は、前記動作計測部2からの出力を解析し、ユーザの動作を認識する機能を有する。

【0022】映像情報入力手段となる映像情報入力部3は、例えば小型カメラなどで構成され、使用者の視野内にあって使用者が作業の対象とする物体を撮影し、情報処理部1の物体認識部8に入力する。

【0023】インターフェース手段となるインターフェース部4は、情報提示装置1においては、後述するシナリオデータと、後述する作業対象認識用データと、例えば作業情報説明用映像と作業情報説明用音声とを含む作業情報をサービスの提供者より受け取り情報処理部1が通常有する作業情報記憶装置に入力するインターフェース処理を行う。インターフェース部4は、例えば前記作業対象認識用データや作業情報がCD-ROMメディアで提供される場合はCD-ROMドライブで実現され、ネットワークに接続されたサーバからダウンロードできるデータの形で提供される場合にはネットワークインターフェース装置となる。物体認識手段となる物体認識部8は、前記インターフェース部4で入力された物体認識用データを用い、前記映像情報入力部3で入力された映像中に存在する物体を認識する機能を有する。

【0024】映像情報表示手段となる映像情報表示部5は、例えば小型液晶ディスプレイなどで構成され、作業説明映像等を表示する。

【0025】音声情報表示手段となる音声情報表示部6は、例えば小型スピーカなどで構成され、作業説明音声を提示する。情報処理部1は、少なくとも、動作認識部7、物体認識部8、状況推定手段となる状況推定部9および作業情報提示手段となる作業情報提示部10から構成される。

【0026】次に、動作について説明する。図3は情報提示装置における本実施の形態による主動作を説明するフローチャートである。

【0027】認識用データ取得処理ステップP11では、例えばネットワークインターフェース装置などによって構成されるインターフェース部4を通じて作業情報提供者から提供されるオンラインマニュアルや料理のレシピ等に代表される作業手順シナリオデータを取得する。前記作業手順シナリオデータは例えば提示する作業の対象となる物体や作業に必要な物体の物体認識用データと、情報提示のきっかけとなる複数認識対象物体の組み合わせや状況等を記述した状況データを含む、例えば、コンピュータのメンテナンス作業手順提示用のシナリオデータの場合には「ドライバー」の認識用データと、「コンピュ

ータの背面」の認識用データと、「「ドライバー」と「コンピュータの背面」をユーザが「同時に注視した」と認識した場合には「コンピュータのカバーの取り外し手順」を提示する」といった状況データが含まれる。前記物体認識用データは認識対象となる物体を後に物体認識処理ステップP16で認識するために必要な事前知識であり、例えば認識対象物体を撮影したひとつまたは複数の認識対象物体代表画像、前記認識対象物体代表画像から得られる色情報、前記認識対象物体代表画像中に存在する特徴点の位置情報、認識対象が工業製品の場合であれば認識対象物体の3次元形状等を含むものとする。

【0028】動作データ入力処理ステップP12では、例えば回転角センサなどによって構成される動作計測部2よりユーザの頭部の動きの角度データを計測して前記情報処理部1へ入力する。

【0029】動作認識処理ステップP13では、入力された現在のユーザの頭部角度データに基づき、例えば時系列に沿った角度データの履歴を記録しておき、履歴から角度データの変化を求めることで、角度データが一定時間の間に事前に設定した角度以上頭部が動いていないかどうかを判断する。前記動作データ入力処理ステップP13を実行するプログラムを前記情報処理部1で実行することで実現される動作認識部7により、ユーザが一箇所を注視しているかどうかを判定した結果に基づいて、注視していると判定されれば映像入力処理ステップP14へ処理を進め、注視していないと判定されれば動作データ入力処理ステップP11へ処理を戻す。

【0030】映像入力処理ステップP14では、例えば小型カメラとビデオキャプチャボードなどからなる映像情報入力部3より情報処理部1の物体認識部8が処理できるデータ形式に変換して情報処理部1が通常有する記憶手段に記憶する。

【0031】物体認識処理ステップP15では、例えば色ヒストグラム情報を用いた“Color Indexing” (International Journal of Computer Vision, vol.7, no.1, p.11-31) やエッジが検出された画素近辺の局所特徴に基づいて投票を行う一般化ハフ変換 (Pattern Recognition, vol.13, no.2, pp.111-122) などを組み合わせて実現される画像認識プログラムを前記情報処理部1で実行し、前記認識用データ取得処理P11で取得した前記認識用データを事前知識として用いることで、映像入力処理P15により入力されたユーザの観察対象を撮影した画像中に前記シナリオデータに含まれる認識対象物体が存在するかを認識する。例えば、コンピュータのメンテナンス作業を支援する情報提示装置に適用する例では、メンテナンスに必要なドライバーや作業対象となるPCのどの部分あるいはどの部品にユーザが注目しているのかを認識する。また別の例として、調理補助情報提示への適用例ではユーザが手元に持ってきた食材や包丁などを認識する。

【0032】状況推定処理ステップP16では物体認識結果に基づいて、状況推定部9により現在の作業状況を推定して作業情報を提示すべきと判断された場合に作業情報取得処理P17に処理を進める。状況推定部9は、動作認識部7の認識結果とユーザの置かれている状況を推定する機能を有する。状況推定部9は例えば認識された複数の物体の組み合わせやこれまでの作業履歴から前記シナリオデータに含まれる前記状況データに合致するかを判断するプログラムを情報処理部1に実行させることで実現することができる。例えば状況推定部9は、ユーザがコンピュータのメンテナンスを開始する場合、すなわちメンテナンス用の手順提示シナリオの提示を開始していないため提示済みの情報の履歴が存在しないという状態の場合、作業対象となる「コンピュータの背面」と作業の道具である「ドライバー」をユーザが注視している視野内に「同時に存在する」と判定した場合に、前記シナリオデータの記述に従って、「コンピュータのカバーの取り外し手順」を提示すべきと状況を推定して、「コンピュータのカバーの取り外し手順」情報を作業情報取得処理ステップP17で取得する。また、別の例では既にカバーを取り外し終わっているという作業履歴があり、「PCIバスへ差し込む拡張ボード」と「PCのマザーボード」が視野内に同時に存在すると認識した場合、前記シナリオデータ中の前記状況データに従い、例えば「拡張ボードをマザーボードに取り付ける手順」を提示する状況であると判断する。従ってマザーボード中の拡張ボードの取り付け位置と取り付け方法を指示するための情報を作業情報取得処理ステップP17で取得する。さらに別の例として調理補助情報提示装置としての適用例では、ユーザが特定の料理のレシピをインターネット等を通じて確認したという作業履歴の直後に、野菜などの料理の素材と包丁を手を持っていることを認識した場合、確認したレシピ手順に従った詳しい解説を作業情報取得処理ステップP17で取得する。

【0033】作業情報取得処理ステップP17では状況推定処理ステップP16によって推定された状況に応じて、インタフェース部4を通じて提示すべき作業情報を取得する。

【0034】作業情報提示処理ステップP18では、状況推定手段となる状況推定部9の推定結果に基づきインタフェース部4を通じて取得された作業情報を映像情報提示部5および音声情報提示部6に出力する機能を有する作業情報提示部10を通じて、例えば小型ディスプレイとビデオカードからなる映像情報提示部5と、例えば小型スピーカとサウンドボードからなる音声情報提示部6に対して作業情報取得処理ステップP17が取得した情報を出力する。

【0035】図4は情報処理部の一実施の形態を示すブロック図である。

【0036】情報処理部2-1は、情報処理部1と同様

に、例えば携帯型コンピュータ単体で構成されたり、携帯型コンピュータと広域無線ネットワークとホストコンピュータと組み合わせによるクライアントサーバ方式の情報処理機構などで構成されたりし、例えば図5に示す処理手順に従って情報を処理し、動作認識部2-7と物体認識部2-8と状況推定部2-9と3次元位置姿勢推定部2-10とを実現する。

【0037】動作計測部2-2は、例えば回転角センサ等で構成され、ユーザの頭部の回転角を計測し、情報処理部2-1の動作認識部2-7に入力する。

【0038】映像情報入力部2-3は、例えば小型カメラなどで構成され、使用者の視野内にあって使用者が作業の対象とする物体を撮影し、情報処理部2-1の物体認識部2-8に入力する。

【0039】インタフェース部2-4は、請求項2に記載の情報提示装置2-1においては、作業対象認識用データと、例えば作業情報説明用映像と作業情報説明用音声と3次元作業情報データとを含む作業情報をサービスの提供者より受け取り情報処理装置2-1が通常有する作業情報記憶手段に入力するインタフェース処理を行う。インタフェース部2-4は、例えば前記作業対象認識用データや作業情報がCD-ROMメディアで提供される場合はCD-ROMドライブで実現され、ネットワークに接続されたサーバからダウンロードできるデータの形で提供される場合にはネットワークインタフェース装置となる。

【0040】映像情報表示部2-5は、例えば小型液晶ディスプレイなどで構成され、作業説明映像等を表示する。

【0041】音声情報表示部2-6は、例えば小型スピーカなどで構成され、作業説明音声等を提示する。

【0042】次に、動作について説明する。図5は情報提示装置における本実施の形態による主動作を説明するフローチャートである。

【0043】認識用データ取得処理ステップP20では、前記認識用データ取得処理ステップP11と同様に、例えばネットワークインタフェース装置などによって構成されるインタフェース部2-4を通じて作業情報提供者から提供されるオンラインマニュアルや料理のレシピ等に代表される作業手順シナリオデータを取得する。

【0044】動作データ入力処理ステップP21では、前記動作データ入力処理ステップP12と同様に、例えば回転角センサなどによって構成される動作計測部よりユーザの頭部の動きの角度データを入力する。

【0045】動作認識処理ステップP22では、前記動作認識処理ステップP13と同様に、入力された角度データに基づき、例えば時系列に沿った角度データの履歴から、角度データが一定時間の間に事前に設定した角度以上頭部が動いていないかどうかを判断することにより実現される動作認識部2-7により、ユーザが一箇所を注

視しているかどうかを判定した結果に基づいて、注視していると判定されれば注視対象の映像入力処理ステップP23へ処理を進め、注視していないと判定されれば動作データ入力処理ステップP21へ処理を移す。

【0046】映像入力処理ステップP23では、前記映像入力処理ステップP14と同様に、例えば小型カメラとビデオキャプチャボードなどからなる映像情報入力部2-3より情報処理装置2-1の物体認識部2-8が処理できるデータ形式に変換して記憶する。

【0047】物体認識処理ステップP24では、前記物体認識処理ステップP15と同様に、映像入力処理ステップP23により入力されたユーザの観察対象を撮影した画像中に前記シナリオデータに含まれる認識対象物体が存在するかを認識する。

【0048】状況推定処理ステップP25では物体認識結果に基づいて、前記状況推定処理ステップP16と同様に、状況推定部2-9により現在の作業状況を推定して作業情報を提示すべきと判断された場合に作業情報取得処理P17に処理を進める。

【0049】3次元位置姿勢推定処理ステップP26では、対象に対する視点の位置と姿勢を推定する機能を有する3次元位置姿勢推定手段となる3次元位置姿勢推定部2-11により対象に対する視点の位置と姿勢を推定する。3次元位置姿勢推定部2-11は例えば、画像中に撮影された対象物体中に存在する3次元の位置が既知の特徴点を検出する手法と、その特徴点を追跡する手法と、3次元位置が既知の6点もしくは3次元位置が既知の平面状に存在する4点もしくは3次元位置が既知の3点の画像平面上への投影点の2次元座標値からカメラと対象の位置と姿勢の相対関係を計算する手法を組み合わせることでカメラの3次元位置姿勢を推定する手法（IEICE Transactions on Information and Systems, vol. e84-d, no. 12, p. 1668-1675）等を用いて実現することができる。

【0050】3次元作業映像合成処理ステップP28では、3次元位置姿勢推定処理P26で求めたカメラの3次元位置姿勢パラメータと作業情報取得処理P27で取得した3次元作業情報データを用いて通常の3次元コンピュータグラフィックスのレンダリング手法を用いて3次元コンピュータグラフィックス画像を生成すると同時に、背景に映像入力処理P23で入力したユーザの視野映像を合成することで3次元作業情報データをユーザの視点位置から見た仮想物体として作業情報映像に合成提示する機能を有する3次元作業映像合成部2-12により、3次元位置姿勢推定処理P26で求めたカメラの3次元位置姿勢パラメータと作業情報取得処理P27で取得した3次元作業情報データを用いて通常の3次元コンピュータグラフィックスのレンダリング手法を用いて3次元コンピュータグラフィックス画像を生成すると同時に、背景に映像入力処理P23で入力したユーザの視野映像を合成することで3次元作業情報データをユーザの視点位置から見た仮想物体と

して作業情報映像に合成提示する。

【0051】作業情報提示処理ステップP29では、例えば小型ディスプレイとビデオカードからなる映像情報提示部2-5と、例えば小型スピーカとサウンドボードからなる音声情報提示部2-6に対して作業情報取得処理P27が取得した情報と3次元作業映像合成処理P28が合成した合成映像を出力する。出力される映像の例を図6-1、図6-2に示す。図6-1ではねじの取り外されたPCの背面をユーザが注視した状態で、カバーを開くためにカバーをスライドさせる方向を指示するために3次元的方向を指示する矢印とコメント文が合成提示されている。図6-2ではユーザが移動して視点を変えた場合に3次元の矢印の方向が正しく合成されている例を示している。

【発明の効果】

【0052】以上に説明したように、本発明によれば、ユーザがひとつまたは複数の作業対象への作業を行う際に、ユーザが手による操作で明示的に指示したり、作業対象自身に状況を判断するセンサや手順表示装置を設置したりなくとも、適切な手順を映像や音声などで順次提示することができ、直感的な理解が容易な手順指示が可能となる情報提示装置および情報提示方法とすることができる。

【0053】また、3次元の作業情報をあらかじめ用意しておくことが可能な場合には、ユーザと作業対象との位置関係を推定することでユーザが自由な視点から3次元の作業情報を確認することが可能となり、さらに直感的な理解が容易な手順指示が可能となる情報提示装置および情報提示方法とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した情報提示装置の構成例を表した概観図

【図2】本発明の情報提示装置の構成例を示すブロック図

【図3】本発明の情報提示装置を実現するメインプログラムの実現例を示すフローチャート

【図4】本発明の情報提示装置の他の構成例を示すブロック図

【図5】本発明の情報提示装置を実現するメインプログラムの実現例を示すフローチャート

【図6-1】出力画像例1：メンテナンス中にユーザに提示される作業手順映像の例を示す。

【図6-2】出力画像例2：図6-1の状態からユーザが観察方向を変えた場合に提示される手順映像の例である。

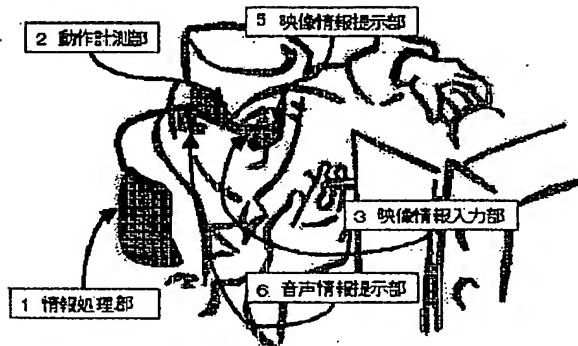
【符号の説明】

- 1、2-1 情報処理部
- 2、2-2 動作計測部
- 3、2-3 映像情報入力部
- 4、2-4 インターフェース部

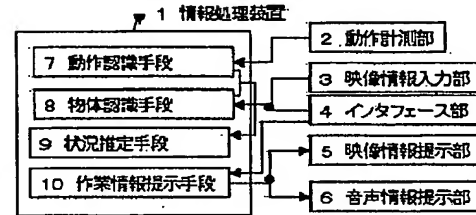
- 5、2-5 映像情報提示部
 6、2-6 音声情報提示部
 7、2-7 動作認識部
 8、2-8 物体認識部

- 9、2-9 状況推定部
 10、2-10 作業情報提示部
 2-11 3次元位置姿勢推定部
 2-12 3次元作業映像合成部

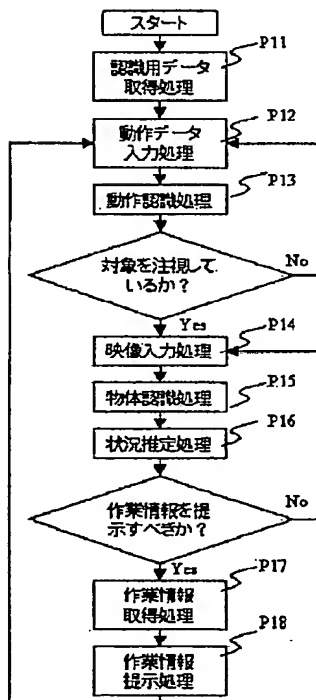
【図1】



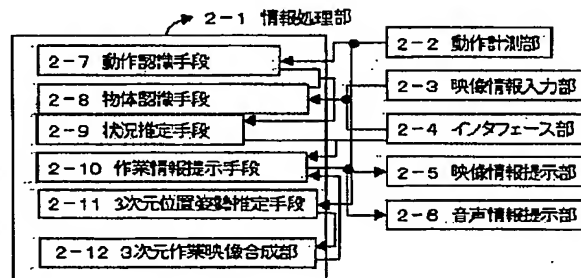
【図2】



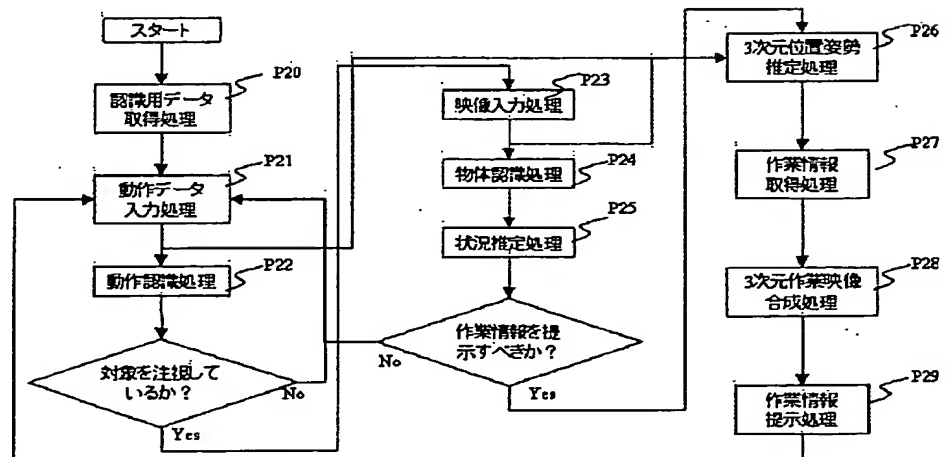
【図3】



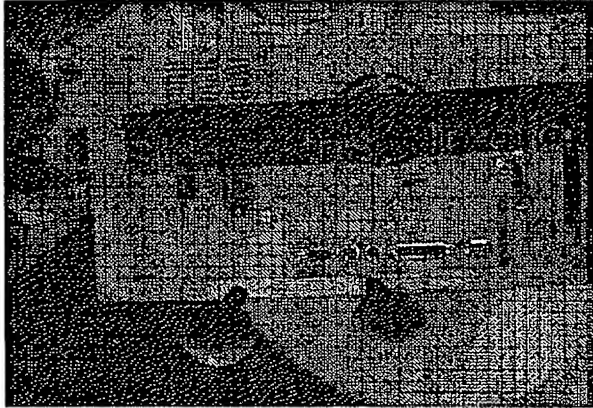
【図4】



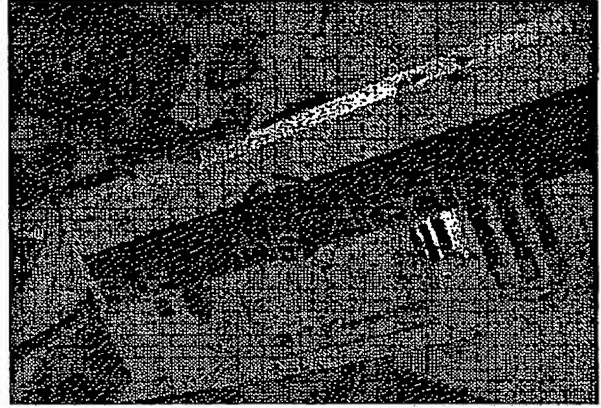
【図5】



【図6-1】



【図6-2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G06T 1/00
7/20
17/40

識別記号

315
300

F I

G06T 1/00
7/20
17/40

ターコード (参考)

315 5L096
300A
G

(72) 発明者 加藤 丈和

茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法
人産業技術総合研究所つくばセンター内

(72) 発明者 坂上 勝彦

茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法
人産業技術総合研究所つくばセンター内

Fターム(参考) 2F034 AA19 BA03

2F065 AA04 AA14 AA17 AA20 AA31
AA51 BB05 CC16 FF04 FF65
JJ03 JJ26 QQ24 QQ28 QQ31
SS02 SS03
5B050 AA06 BA08 BA11 BA12 DA01
EA07 EA19 EA24 EA27 FA10
5B057 AA19 BA02 CA12 CB13 CE08
DA11 DB03 DC36
5B075 ND12
5L096 BA03 CA04 FA67 FA69